

## End of Result Set

☐  

JP 8-301984

L6: Entry 1 of 1

File: DWPI

Nov 19, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1997-048384  
 DERWENT-WEEK: 199705  
 COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Epoxy! resin compsn. for sealing semiconductors - comprising epoxy! resin having divalent bi:cyclo hydrocarbon structure, hardeners, and filters

## PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

TORAY IND INC

TORA

PRIORITY-DATA: 1995JP-0050113 (March 9, 1995)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 08301984 A</u>	November 19, 1996		008	C08G059/24

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 08301984A	March 6, 1996	1996JP-0048500	

INT-CL (IPC): C08 G 59/18; C08 G 59/20; C08 G 59/24; C08 L 63/00; H01 L 23/29; H01 L 23/31

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08301984A

## BASIC-ABSTRACT:

Epoxy resin compsn. for sealing of semiconductors comprises (A) epoxy resins contg. (a) epoxy resins contg. skeletons of formula (I); (B) hardeners; and (C) fillers. The compsn. has an oxygen index of at least 42 % (where, n = 0 or 1; and X = divalent hydrocarbon having bicyclo structure).

ADVANTAGE - Semiconductor devices produced by sealing semiconductor chips with the epoxy resin compsns. have good soldering heat resistance, flame-retarding property and high temp.-reliability.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS : POLYEPOXIDE RESIN COMPOSITION SEAL SEMICONDUCTOR COMPRISE POLYEPOXIDE RESIN  
 DIVALENT BI CYCLO HYDROCARBON STRUCTURE HARDEN FILTER

DERWENT-CLASS: A21 A85 L03 U11

CPI-CODES: A08-D01; A08-R01; A10-E08C; A12-E04; A12-E07C; L04-C20A;

EPI-CODES: U11-A07;

DCPD ep-spec (6)  
 pho-spec (9)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-301984

(43) 公開日 平成8年(1996)11月19日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 G 59/24	NHN		C 0 8 G 59/24	NHN
59/18	NKK		59/18	NKK
59/20	NHQ		59/20	NHQ
C 0 8 L 63/00	NKT		C 0 8 L 63/00	NKT
H 0 1 L 23/29			H 0 1 L 23/30	R
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-48500

(22) 出願日 平成8年(1996)3月6日

(31) 優先権主張番号 特願平7-50113

(32) 優先日 平7(1995)3月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 清水 健

愛知県名古屋市中港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(72) 発明者 田中 正幸

愛知県名古屋市中港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(54) 【発明の名称】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物および半導体装置

(57) 【要約】

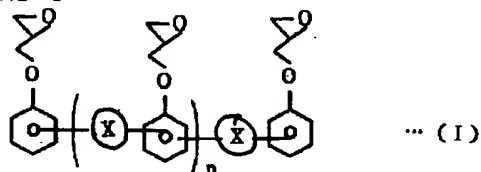
【課題】 半田耐熱性、難燃性および高温信頼性がともに優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供する。更にこのエポキシ樹脂組成物により、電子回路部分が封止された半導体装置を提供すること。

【解決手段】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物として、エポキシ樹脂にジシクロペンタジエン-フェノール骨格を有するエポキシ樹脂を用い、好適には充填剤を87〜95重量%添加する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)および充填剤(C)からなる樹脂組成物であって、前記エポキシ樹脂(A)が次の一般式(I)

## 【化1】



(ただし、nは0または1、Xはビスクロ構造を有する2価炭化水素基である。)で表される骨格を有するエポキシ樹脂(a)を必須成分として含有し、さらに調製した組成物の酸素指数が42%以上であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 前記Xが

## 【化2】



である請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 前記充填剤(C)の割合が全体の80～95重量%であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項4】 前記充填剤(C)の割合が全体の85～95重量%であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】 前記充填剤(C)の割合が全体の87～95重量%であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項6】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物におけるブロム化合物の含有量が全体の0.3重量%以下である請求項1～4いずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項7】 エポキシ樹脂組成物におけるアンチモン化合物の含有量が全体の0.3重量%以下である請求項1～6いずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項8】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物における臭素原子の含有量が全体の0.15重量%以下である請求項1～7いずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項9】 エポキシ樹脂組成物におけるアンチモン原子の含有量が全体の0.25重量%以下である請求項1～8いずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項10】 請求項1～9いずれかに記載された半導体封止用エポキシ樹脂組成物で半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半田耐熱性、難燃性および高温信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物およびそれを用いた半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】エポキシ樹脂は耐熱性、耐湿性、電気特性、接着性などに優れており、塗料、接着剤、電気絶縁材料など工業材料として利用されている。例えば、半導体装置などの電子回路部分の封止方法としては、経済性、生産性、物性のバランスの点からエポキシ樹脂による封止方法が中心になっている。

【0003】近年、プリント基板への部分実装においても高密度化、自動化が進められており、従来のリードピンを基板の穴に挿入する“挿入実装方式”に代わり、基板表面に部品を半田付けする“表面実装方式”が盛んになってきた。それに伴いパッケージも従来のDIP(デュアル・インライン・パッケージ)から高密度実装、表面実装に適した薄型のFPP(フラット・プラスチック・パッケージ)に移行しつつある。

【0004】表面実装方式への移行に伴い、従来あまり問題にならなかった半田付け工程が大きな問題になってきた。従来のピン挿入実装方式の半田付け工程では、リード部が部分的に加熱されるだけであったが、表面実装方式ではパッケージ全体が熱媒に浸され加熱される。表面実装方式における半田付け方法としては半田浸漬、不活性ガスの飽和蒸気による加熱(ベーパーフェイズ法)や赤外線リフロー法などが用いられるが、いずれの方法でもパッケージ全体が210～270℃の高温に加熱されることになる。そのため、従来の封止樹脂で封止したパッケージは、半田付け時に樹脂部分にクラックが発生したり、チップと樹脂の間に剥離が生じたりして、信頼性が低下して製品として使用できないという問題がこり得る。半田付け工程におけるクラックの発生は、後硬化してから実装工程までの間に吸湿した水分が半田付け加熱時に爆発的に水蒸気化、膨脹することに起因するといわれており、その対策として後硬化したパッケージを完全に乾燥し密閉した容器に収納して出荷する方法がとられている。

【0005】一方、半導体などの電子部品は安全性確保のためにUL規格により難燃性の付与が義務づけられている。このため封止用樹脂には通常、ブロム化合物および三酸化アンチモンなどの難燃剤が添加されている。しかし、難燃性を付与する目的で添加されたブロム化合物およびアンチモン化合物などの難燃剤は、150～200℃の高温環境下で半導体が使用された場合の信頼性、すなわち高温信頼性を低下する原因になる。

【0006】更に封止樹脂の改良も種々検討されている。例えば、半田耐熱性を改良する目的で、マトリック

ス樹脂にノボラック型エポキシ樹脂とフェノールアラルキル樹脂を配合する方法（特開昭53-299号公報、特開昭59-67660号公報）、マトリックス樹脂にビフェニル型エポキシ樹脂とフェノールアラルキル樹脂を用い充填剤を60～85重量%配合する方法（特開平3-207714号公報、特開平4-48759号公報、特開平4-55423号公報）などが提案されている。

【0007】また、封止樹脂の耐湿性や耐熱性を改良するため、ハイドロタルサイト系化合物（特開昭61-19625号公報）、四酸化アンチモンの添加（特開昭57-32506号公報、特開平2-175747号公報）が提案されている。しかし、乾燥パッケージを容器に封入する方法は、製造工程および製品の取扱作業が複雑になる上、製品価格が高価になる欠点がある。

【0008】また、種々の方法で改良された樹脂も、それぞれ効果を上げてきているが、まだ十分ではない。マトリックス樹脂にノボラック型エポキシ樹脂とフェノールアラルキル樹脂を配合する方法（特開昭53-299号公報、特開昭59-67660号公報）、マトリックス樹脂にビフェニル型エポキシ樹脂とフェノールアラルキル樹脂を用い破砕系充填剤を60～85重量%配合する方法（特開平3-207714号公報、特開平4-48759号公報、特開平4-55423号公報）は、溶解粘度が高く充填性に問題があるばかりか、半田付け工程における樹脂部分のクラック防止においても十分なレベルではなかった。

【0009】高温信頼性は150～200℃の高温環境下での半導体の機能を保証するもので、発熱量の大きい半導体や自動車のエンジンまわりで使用する半導体などでは必須の性能である。難燃性を付与するために添加しているブロム化合物およびアンチモン化合物などの難燃剤の分解が主原因で低下することがわかっている。このため、難燃性および高温信頼性とにも優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物は得られていなかった。

【0010】一方、封止樹脂の耐湿性を改良するために、ハイドロ化合物を添加する方法（特開昭61-19625号公報）は、高温信頼性の向上には有効であるが、十分ではなく、さらに向上することが望まれていた。

【0011】一方、封止樹脂の耐熱性を改良するために、四酸化アンチモンの添加（特開昭57-32506号公報、特開平2-175747号公報）は、高温信頼性の向上に効果がなかった。

【0012】

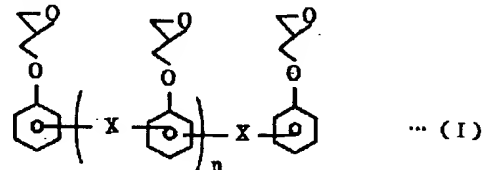
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、難燃性および高温信頼性がともに優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物およびそれを用いた半導体装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、マトリックス樹脂として、もっとも好適にはジシクロペンタジエン-フェノール骨格を有するエポキシ樹脂を用い、充填剤を好ましくは80～95重量%添加することに加え、更に必要に応じてブロム化合物およびアンチモン化合物の含有量を低減することにより、上記の課題を達成し、目的に合致した半導体封止用エポキシ樹脂組成物がえられることを見出し、本発明に達した。

【0014】すなわち、本発明の樹脂組成物は、エポキシ樹脂（A）、硬化剤（B）、充填剤（C）からなる組成からなり、かつ、調製した組成物の硬化物の酸素指数が42%以上の樹脂組成物である。そして、前記エポキシ樹脂（A）は次の一般式（I）

【化3】



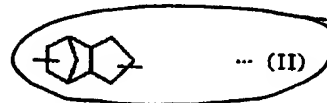
（ただしnは0または1である。Xはビシクロ構造を有する2価の炭化水素基である。）で表される骨格を有するエポキシ樹脂（a）をその必須成分として含有し、かつまた好ましくは、前記の充填剤（C）の割合が全体の80～95重量%、ブロム化合物の割合が全体の0.3重量%以下、アンチモン化合物の割合が全体の0.3重量%以下である半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成を詳述する。

【0016】本発明におけるエポキシ樹脂（A）は、上記式（I）で表される骨格を有するエポキシ樹脂（a）を必須成分として含有することが重要である。好ましくは式（I）において、Xが下記（II）の構造を有するものである。

【化4】



【0017】エポキシ樹脂（a）を含有しない場合は、半田付け工程におけるクラック発生防止効果が発揮されないばかりか、十分な流動性や難燃性が得られない。

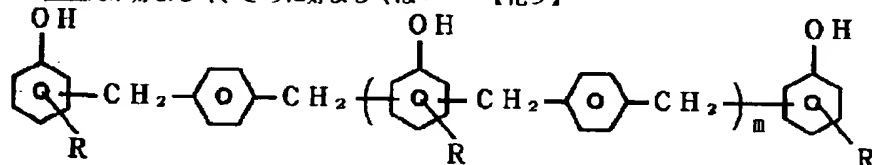
【0018】本発明におけるエポキシ樹脂（A）は上記のエポキシ樹脂（a）とともにそのエポキシ（a）以外の他のエポキシ樹脂をも併用して含有することができる。

【0019】併用できる他のエポキシ樹脂としては、たとえば、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAやレゾルシンなどから合成される各種ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、直鎖状脂肪族

エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂などがあげられる。

【0020】エポキシ樹脂(A)中に含有されるエポキシ樹脂(a)の割合は、成形時の流動性の点から、エポキシ樹脂(a)をエポキシ樹脂(A)中に70重量%以上が好ましく、さらに好ましくは90重量%以上含有せしめる。

【0021】本発明において、エポキシ樹脂(A)の配合量は通常2~7重量%が好ましく、さらに好ましくは\*



--- (III)

(ただし、Rはそれぞれ異なってもよく、水素原子または炭素数1~4のアルキル基、mは0以上の整数を示す。)ビスフェノールAやレゾルシンから合成される各種ノボラック樹脂、トリス(ヒドロキシフェニル)メタン、ジヒドロキシビフェニルなどの多種多価フェノール化合物、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水ピロメリット酸などの酸無水物およびメタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホンなどの芳香族アミンなどがあげられる。半導体封止用としては、耐熱性、耐湿性および保存性の点から、フェノール系硬化剤が好ましく用いられ、用途によっては2種類以上の硬化剤を併用してもよい。

【0023】本発明において、硬化剤(B)の配合量は通常2~7重量%が好ましく、さらに好ましくは2~5重量%である。さらには、エポキシ樹脂(A)と硬化剤(B)の配合比は、機械的性質および耐湿信頼性の点から(A)に対する(B)の化学当量比が0.5~1.5が好ましく、さらに0.8~1.2の範囲にあることが好ましい。

【0024】また、本発明においてエポキシ樹脂(A)と硬化剤(B)の硬化反応を促進するため硬化触媒を用いてもよい。硬化触媒は硬化反応を促進するものならば特に限定されず、たとえば2-メチルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-ヘキサデシルイミダゾールなどのイミダゾール化合物、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、 $\alpha$ -メチルベンジルジメチルアミン、2-(ジメチルアミノメチル)フェノール、2,4,6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7などの三級アミン化合物、ジルコニウムテトラメトキシド、ジルコニウムテトラプロポキシド、テトラキス(アセチルアセト)ジルコニウム、トリ(アセチル※50

\*2~5重量%である。エポキシ樹脂(A)の配合量が2重量%未満では成形性や接着性が不十分となることがあり好ましくない。

【0022】本発明における硬化剤(B)は、エポキシ樹脂(A)と反応して硬化させるものであれば特に限定されず、それらの具体例としては、たとえばフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、下記、一般式(III)で表されるフェノール化合物、

【化5】

※アセト)アルミニウムなどの有機金属化合物およびトリフェニルホスフィン、トリメチルホスフィン、トリエチルホスフィン、トリブチルホスフィン、トリ(p-メチルフェニル)ホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィンなどの有機ホスフィン化合物があげられる。なかでも耐湿性の点から、有機ホスフィン化合物が好ましく用いられる。これらの硬化触媒は、用途によっては2種類以上を併用してもよく、その添加量はエポキシ樹脂(A)100重量部に対して0.1~10重量部の範囲が好ましい。

【0025】本発明における充填剤(C)としては、結晶性シリカ、溶融シリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、アルミナ、マグネシア、クレー、タルク、ケイ酸カルシウム、酸化チタン、酸化アンチモン、アスベスト、ガラス繊維などがあげられるが、なかでも溶融シリカは線膨張係数を低下させる効果が大きく、低応力化に有効なため好ましく用いられる。その製造法としては任意の製造法をもちいることができる。

【0026】溶融シリカの形状および粒径は特に限定されないが、平均粒径3 $\mu$ m以上40 $\mu$ m以下の球状溶融シリカを充填剤(C)中に40重量%以上が好ましく、より好ましくは60重量%以上が好ましく、さらに好ましくは90重量%以上含有することが流動性の点から好ましい。

【0027】ここでいう平均粒径は、累積重量50%になる粒径(メジアン系)を意味する。本発明において、充填剤(C)の割合は成形性および低応力性の点から全体の、80~95重量%、85~95重量%、87~95重量%の順に好ましく、さらに好ましくは88~95重量%である。

【0028】本発明において、充填剤をシランカップリング剤、チタネートカップリング剤などのカップリング剤であらかじめ表面処理することが、信頼性の点で好ましい。カップリング剤としてエポキシシラン、アミノシ

ラン、メルカプトシランなどのシランカップリング剤が好ましく用いられる。

【0029】本発明においては、ブロム化合物が配合できる。通常半導体封止用エポキシ樹脂組成物に難燃剤として添加されるもので、特に限定されず、公知のものが使用できる。

【0030】ブロム化合物の好ましい具体例としては、ブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ブロム化フェノールノボラック型エポキシ樹脂などのブロム化エポキシ樹脂、ブロム化ポリカーボネート樹脂、ブロム化ポリスチレン樹脂、ブロム化ポリフェニレンオキサイド樹脂、テトラブロモビスフェノールA、デカブロモジフェニルエーテルなどがあげられ、なかでも、ブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ブロム化フェノールノボラック型エポキシ樹脂などのブロム化エポキシ樹脂が、成形性の点から特に好ましく用いられる。

【0031】ブロム化合物を含有する場合、その含有量は、臭素原子に換算して0.15重量%以下が高温信頼性の点で好ましい。特に好ましくは0.05重量%以下である。本発明におけるアンチモン化合物は、通常半導体封止用エポキシ樹脂組成物に難燃剤として添加されるもので、特に限定されず、公知のものが使用できる。アンチモン化合物の好ましい具体例としては、三酸化アンチモン、四酸化アンチモン、五酸化アンチモンがあげられる。アンチモン化合物を含有する場合、その含有量は、全体の0.3重量%以下が高温信頼性の点で好ましい。特に好ましくは0.1重量%以下である。またアンチモン原子に換算すると0.25重量%以下、さらに0.08重量%以下が好ましい。

【0032】本発明のエポキシ樹脂組成物において、硬化後の組成物の酸素指数を42%以上とすることにより、難燃性および高温信頼性がともに優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することが可能となる。つまり、通常、封止用樹脂には、難燃性の付与のために難燃剤が添加されているが、難燃剤は高温信頼性を低下させる原因となっており、必要最低限の添加量とすること

が高温信頼性の観点から望ましく、酸素指数を42%以上とした場合は、難燃剤を添加しなくても十分な難燃性を有する樹脂組成物を得ることができる。

【0033】本発明のエポキシ樹脂組成物には、カーボンブラック、酸化鉄などの着色剤、ハイドロタルサイトなどのイオン捕捉材、シリコーンゴム、オレフィン系共重合体、変性ニトリルゴム、変性ポリブタジエンゴム、変性シリコーンオイルなどのエラストマー、ポリエチレンなどの熱可塑性樹脂、長鎖脂肪酸、長鎖脂肪酸の金属塩、長鎖脂肪酸のエステル、長鎖脂肪酸のアミド、パラフィンワックスなどの離型剤および有機過酸化化物などの架橋剤を任意に添加することができる。

【0034】本発明のエポキシ樹脂組成物は溶融混練することが好ましく、たとえばバンバリーミキサー、ニーダー、ロール、単軸もしくは二軸の押出機およびコニーダーなどの公知の混練方法を用いて溶融混練することにより製造される。

【0035】ここで半導体装置とは、トランジスタやダイオード、抵抗、コンデンサーなどを半導体チップや基板の上に集積し配線して作った電子回路（集積回路）のことをさし、広くは本発明のエポキシ樹脂組成物により封止した電子部品をさす。

【0036】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。なお、実施例中の%は、重量%を示す。

【0037】実施例1～6、比較例1～4

表1に示した成分を、表2に示した組成比でミキサーによりドライブレンドした。表1においてジシクロペンタジエン-フェノール重付加物のポリグリシジルエーテルが本発明の一般式(I)の構造を有するものである。実施例ではエポキシ当量264のものをを用いた。また三酸化アンチモンに対するアンチモン原子の含有量は、83重量%である。

【0038】

【表1】



	エポキシ樹脂 添加量 (wt%)		硬化剤 添加量 (wt%)		充填剤 添加量 (wt%)	難燃剤 添加量 (wt%)	難燃 助剤 添加量 (wt%)	燃焼性 (UL94)	酸素 指数 (%)	高温 信頼性 特性寿命 (h)	P K G 充満性	半田耐熱性 外部クラック 発生数	吸水率 (%)
	I	II	I	II									
実施例 1	0.0	11.1	0.0	6.7	80.0	0.3	0.3	V-0	42	>400	良好	0 / 20	0.23
実施例 2	0.0	8.2	0.0	5.0	85.0	0.1	0.1	V-0	48	>400	良好	0 / 20	0.19
実施例 3	0.0	5.9	0.0	3.5	89.0	0.0	0.0	V-0	50	>400	良好	0 / 20	0.15
実施例 4	0.0	6.5	1.5	1.4	89.0	0.0	0.0	V-0	47	>400	良好	0 / 20	0.16
実施例 5	0.0	6.9	2.5	0.0	89.0	0.0	0.0	V-0	45	>400	良好	0 / 20	0.18
実施例 6	1.9	3.8	0.0	3.7	89.0	0.0	0.0	V-0	48	>400	良好	0 / 20	0.16
実施例 7	0.0	4.6	0.0	2.8	91.0	0.0	0.0	V-0	52	>400	良好	0 / 20	0.18
比較例 1	0.0	12.8	0.0	7.6	78.0	0.0	0.0	HB	38	>400	良好	20 / 20	0.26
比較例 2	0.0	7.6	0.0	4.8	85.0	0.5	0.5	V-0	49	220	良好	4 / 20	0.18
比較例 3	5.9	0.0	0.0	4.1	89.0	0.0	0.0	V-1	41	>400	ポイド	2 / 20	0.16
比較例 4	5.9	0.0	1.7	1.8	89.0	0.0	0.0	V-1	39	>400	ポイド	5 / 20	0.18
比較例 5	6.3	0.0	3.1	0.0	89.0	0.0	0.0	V-1	35	>400	ポイド	5 / 20	0.19

【0040】これを、ロール表面温度90℃のミキシングロールを用いて5分間加熱混練後、冷却・粉砕して半導体封止用エポキシ樹脂組成物を製造した。

【0041】この組成物を用い、低圧トランスファー成形法により175℃×2分の条件で成形し、185℃×5時間の条件でポストキュアして次の物性測定法により各組成物を測定した。 半田耐熱性：表面にAl蒸着し\*50

\*た模擬素子を搭載したチップサイズ12×12mmの160pinQFP(クアッド・フラット・パッケージ)20個を成形し、85℃/85%RTで所定時間加湿し、外部クラック、内部クラックの発生数を調べた。

【0042】吸水率：半田耐熱試験に用いる160pinQFPでの吸水率を測定した。

【0043】高温信頼性：半導体模擬素子を搭載した1



13

6pinDIPを用い、200℃で高温信頼性を評価し、累積故障率63%になる時間を求め高温特性寿命とした。

【0044】難燃性試験：5"×1/2"×1/16"の燃焼試験片を成形、ポストキュアーし、UL94規格に従い難燃性を評価した。

【0045】酸素指数：6.5×3.2×120mmの試験片を成形、ポストキュアーし、JIS K7201に従って、燃焼限界点における各ガス体積濃度を求めた。

【0046】

酸素指数(%) = [酸素] / ([酸素] + [窒素])

パッケージ充填性：半田耐熱試験に用いる160pin QFPを、成形後に目視および顕微鏡を用いて観察し、未充填、ピンホールの有無を調べた。

【0047】表2にみられるように、本発明のエポキシ

14

樹脂組成物（実施例1～6）は、半田耐熱性、難燃性、高温信頼性、パッケージ充填性に優れている。これに対して、充填剤(C)の添加量が87%未満で、酸素指数が42%未満である比較例1は、半田耐熱性、難燃性、パッケージ充填性が劣っている。

【0048】また、ブロム化合物、アンチモン化合物の含有率がそれぞれ本発明の0.3重量%以上の比較例2は、高温信頼性が劣っている。

10 【0049】本発明のエポキシ樹脂(a)を用いていない比較例3～5は、組成物の酸素指数が低く、十分な難燃性が得られないばかりか、半田耐熱性にも劣っている。

【0050】

【発明の効果】本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置は、半田耐熱性に優れるのみならず、難燃性、高温信頼性にも優れている。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H01L 23/31

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所